

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. August 2005 (25.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/078286 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F04D 7/04**, 29/22

MÜLLER, Michael [DE/DE]; Am Korstick 7, 45239 Essen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000150

(74) Anwalt: **COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & PARTNER**; Schumannstrasse 97-99, 40237 Düsseldorf (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Januar 2005 (11.01.2005)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

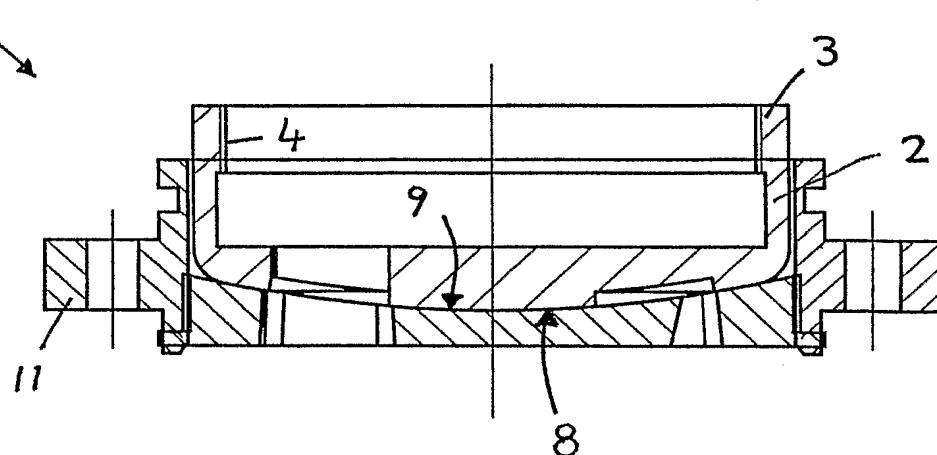
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 007 739.8
16. Februar 2004 (16.02.2004) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CUTTING TOOL PERTAINING TO A CENTRIFUGAL PUMP

(54) Bezeichnung: SCHNEIDWERK EINER KREISELPUMPE



WO 2005/078286 A1

(57) Abstract: The invention relates to a cutting tool pertaining to a centrifugal pump for liquids loaded with solids. Said cutting tool comprises a rotating cutting body comprising at least one opening forming a cutting edge and through which the liquid flows, the lateral surface of the cutting body facing the rotationally fixed opposite surface that also comprises at least one opening through which the liquid flows. The lateral surface of the cutting body, facing the opposite surface, is curved in a convex manner, and the opposite surface is curved in a correspondingly concave manner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Schneidwerk einer Kreiselpumpe für mit Feststoffen belastete Flüssigkeiten, wobei das Schneidwerk einen rotierenden Schneidkörper mit mindestens einer von der Flüssigkeit durchströmten, eine Schneide bildende Öffnung aufweist und der Schneidkörper mit einer Seitenfläche einer drehfesten Gegenfläche zugewandt ist, die gleichfalls mindestens eine von der Flüssigkeit durchströmte Öffnung aufweist. Die der Gegenfläche zugewandte Seitenfläche des Schneidkörpers ist konvex und die Gegenfläche ist entsprechend konkav gewölbt.



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

10.01.05

CO/Cu 640034WO B

WILO AG
Nortkirchenstraße 100
D 44263 Dortmund

Schneidwerk einer Kreiselpumpe

Die Erfindung betrifft ein Schneidwerk einer Kreiselpumpe für mit Feststoffen belastete Flüssigkeiten, wobei das Schneidwerk einen rotierenden Schneidkörper mit mindestens einer von der Flüssigkeit durchströmten, eine Schneide bildende Öffnung aufweist und der Schneidkörper mit einer Seitenfläche einer drehfesten Gegenfläche zugewandt ist, die gleichfalls mindestens eine von der Flüssigkeit durchströmte Öffnung aufweist.

Es ist bekannt, das Laufrad einer Kreiselpumpe eingangsseitig mit einem Schneidwerk zu versehen, um in der geförderten Flüssigkeit enthaltene Feststoffe zu zerkleinern, so dass die Pumpe und nachfolgende Rohre und Vorrichtungen nicht verstopfen können. Bei diesen Kreiselpumpen ist die Laufradwelle üblicherweise nur im Bereich des Antriebsmotors gelagert, so dass das Schneidwerk bei der Zerkleinerungsarbeit um das Wellenlager schwingt, das dem Pumpenlaufrad nahe ist. Zusätzlich wirkt beim Betrieb von Kreiselpumpen eine radiale Kraft auf das Laufrad, welche die Laufradwelle auf Wechselbiegung belastet. Hierdurch kommt es zumindest zwischen der äußeren Seitenfläche des rotierenden Schneidkörpers und der Gegenfläche des anliegenden, drehfesten Körpers als auch häufig an der Peripherie zu Reibungen und damit zu einem vorzeitigen Verschleiß. An der Reibstelle in Umfangsrichtung gegenüber liegenden Seite entsteht gleichzeitig eine Spaltvergrößerung und damit die erhöhte Gefahr von Verstopfung durch nicht zerschnittene Feststoffe.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schneidwerk einer Kreiselpumpe so zu verbessern, dass bei hoher Schneidleistung ein geringer Verschleiß auftritt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die der Gegenfläche zugewandte Seitenfläche des Schneidkörpers konvex und die Gegenfläche entsprechend konkav gewölbt sind.

Ein solches Schneidwerk weist einen geringen Verschleiß auf, da die Flächen aneinander vorbei gleiten können. Hierbei ist auch sichergestellt, dass das Schneidwerk und die Pumpe nicht verstopfen und insbesondere längliche Fremdkörper sich nicht um den Schneidkörper und das Laufrad wickeln. Bei sicherer Lagerung sind ein solches Schneidwerk und eine damit versehene Kreiselpumpe einfach in Herstellung und Montage.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch das Schneidwerk einer ersten Ausführung,

Fig. 2 eine Seitenansicht des rotierenden Schneidkörpers nach Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des rotierenden Schneidkörpers in kleinerem Maßstab,

Fig. 4 eine Seitenansicht des drehfesten Körpers,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des drehfesten Körpers in kleinerem Maßstab.

Fig. 6 einen axialen Schnitt durch das Schneidwerk einer zweiten Ausführung,

Fig. 7 eine Seitenansicht des rotierenden Schneidkörpers nach Fig. 6,

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des rotierenden Schneidkörpers nach Fig. 7,

Fig. 9 eine Seitenansicht des drehfesten Körpers der zweiten Ausführung,

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des drehfesten Körpers der zweiten Ausführung in kleinerem Maßstab.

Das Schneidwerk 1 einer Kreiselmotorpumpe weist einen rotierenden Schneidkörper 2 auf, der an der Seite des Pumpenlaufrades befestigt wird, die dem Elektromotor abgewandt ist. Der Schneidkörper 2 ist topfförmig ausgebildet und sein oberer Rand umgreift die buchsenförmige Eintrittsöffnung des Laufrades. Hierbei besitzt der obere Rand 3 vorzugsweise ein Innengewinde 4, oder eine Presspassung, mit dem es auf das Außengewinde oder zylindrische Aufnahme der Lauradeingangsöffnung aufschraubbar oder einpressbar ist.

Der Boden des Schneidkörpers 2 weist drei Eintrittsöffnungen 5 auf, die voneinander durch Stege 6 getrennt sind, an denen radiale Schneiden 7 befestigt, insbesondere angeformt sind. Die Schneiden 7 bilden damit miteinander Winkel von 120 Grad.

Die Eintrittsöffnungen 5 sind unter einem Winkel zur Drehrichtung und damit schräg zur Drehachse ausgebildet, so dass der Schneidkörper 2 als „axiales Laufrad“ wirkt.

Die Unterseite und damit die dem Laufrad abgewandte Seite des Schneidkörpers 2 bildet eine konvex gewölbte Seitenfläche 8, wobei die Seitenfläche von einem Teil einer Kugelfläche gebildet wird, so dass der Schneidkörper 2 in dem dem Laufrad abgewandten Bereich eine Kugelkappe bzw. Kalotte bildet. In der Seitenfläche 8 liegen die Schneidkanten der Schneiden 7, so dass diese entsprechend gewölbt sind. Der Radius R der Seitenfläche 8 liegt mit seinem der

Seitenfläche 8 abgewandten Ende auf der Achse der Pumpenwelle in Höhe des Pumpenwellenlagers, das dem Pumpenlaufrad benachbart ist.

Der in den Fig. 4 und 5 dargestellte drehfeste Körper 10 weist fünf sektorförmige Durchflussöffnungen 12 auf, die mit ihren Kanten mit den Schneiden 7 zusammenarbeiten. Die Querschnitte der Durchflussöffnungen 12 sind in der zweiten Ausführung auf der dem Laufrad abgewandten Seite größer als auf der dem Laufrad abgewandten Seite. Hierdurch wird eine sichere Förderung bauschiger Feststoffe insbesondere von Hygieneartikeln gewährleistet.

An der Seitenfläche 8 liegt eine Gegenfläche 9 eines drehfesten Körpers 10 an, wobei der Körper 10 eine konkave Ausnehmung bildet, die entsprechend der Seitenfläche 8 geformt ist und damit denselben Radius R besitzt, wenn ein üblicherweise geringfügiger Abstand zwischen den Flächen 8 und 9 vernachlässigt wird.

In der zweiten Ausführung ist der drehfeste Körper 10 mittig zwischen den Durchflussöffnungen 12 mit einer einer Rotorkappe ähnlichen, zur Saugseite vorstehenden Ansaugspitze 13 versehen (Fig. 6 und 7), die ein Verstopfen des Schneidwerks bereits vor der Schneideebene verhindert. Durch die Ansaugspitze werden Feststoffe insbesondere Textilien den Durchflussöffnungen zugeführt, anstatt sich im Zentrum zwischen den Durchflussöffnungen vor dem drehfesten Körper zu legen.

Der am Rand kreisrunde Körper 10 ist in einem ringförmigen Flansch 11 befestigt, der im Pumpengehäuse befestigt, insbesondere angeschraubt wird. Körper 10 und Flansch 11 können aber auch einteilig ausgeführt sein.

10.01.05

CO/Cu 640034 C

Ansprüche

1. Schneidwerk (1) einer Kreiselpumpe für mit Feststoffen belastete Flüssigkeiten, wobei das Schneidwerk einen rotierenden Schneidkörper (2) mit mindestens einer von der Flüssigkeit durchströmten, eine Schneide bildende Öffnung (5) aufweist und der Schneidkörper mit einer Seitenfläche (8) einer drehfesten Gegenfläche (9) zugewandt ist, die gleichfalls mindestens eine von der Flüssigkeit durchströmte Öffnung (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die der Gegenfläche (9) zugewandte Seitenfläche (8) des Schneidkörpers (2) konvex und die Gegenfläche (9) entsprechend konkav gewölbt sind.
2. Schneidwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wölbung des Schneidkörpers (2) eine Kugelkappe (Kalotte) bildet.
3. Schneidwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ende des Radius (R) der Kugelkappe auf der Achse der Pumpenwelle in Höhe des Wellenlagers liegt, das dem Pumpenlaufrad nahe ist.
4. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der rotierende Schneidkörper (2) mit seiner der Gegenfläche (9) abgewandten Seite am Pumpenlaufrad befestigbar ist.
5. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenfläche (9) von einem feststehenden Körper (10) gebildet ist, der im oder am Pumpengehäuse befestigbar oder vom Pumpengehäuse gebildet ist.

6. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass sich die Durchflussöffnungen (12) in Fließrichtung verjüngen und damit nach außen hin erweitert sind.
7. Schneidwerk nach Anspruch 5 oder 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der feststehende Körper (10) in einem ringförmigen Flansch (11) einliegt, der im oder am Pumpengehäuse befestigbar ist.
8. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der rotierende Schneidkörper (2) zwei bis vier, vorzugsweise drei sektorförmige Öffnungen (5) aufweist.
9. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der feststehende Körper (10) vier bis sechs, vorzugsweise fünf sektorförmige Öffnungen (12) aufweist.
10. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schneiden (7) von den insbesondere radialen Stegen (6) zwischen den Öffnungen (5) des Schneidkörpers (2) gebildet oder getragen sind.
11. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass es eine zur Ausgangsseite hin vorstehende Ansaugspitze (13) zwischen den sektorförmigen Öffnungen (12) des feststehenden Körpers aufweist.
12. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der rotierende Schneidkörper (2) durch die Ausbildung der Eintrittsöffnungen 5 unter einem Winkel zur Drehrichtung als weiteres axiales Laufrad wirkt.

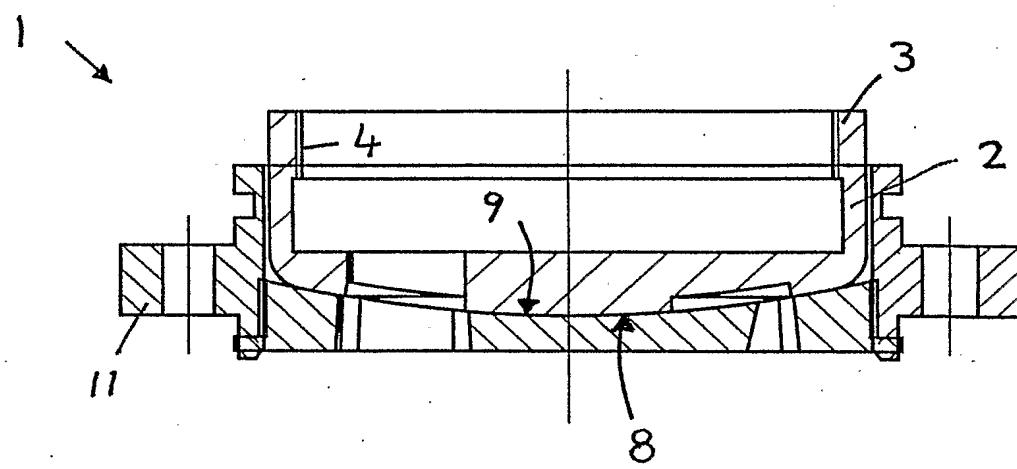


Fig. 1

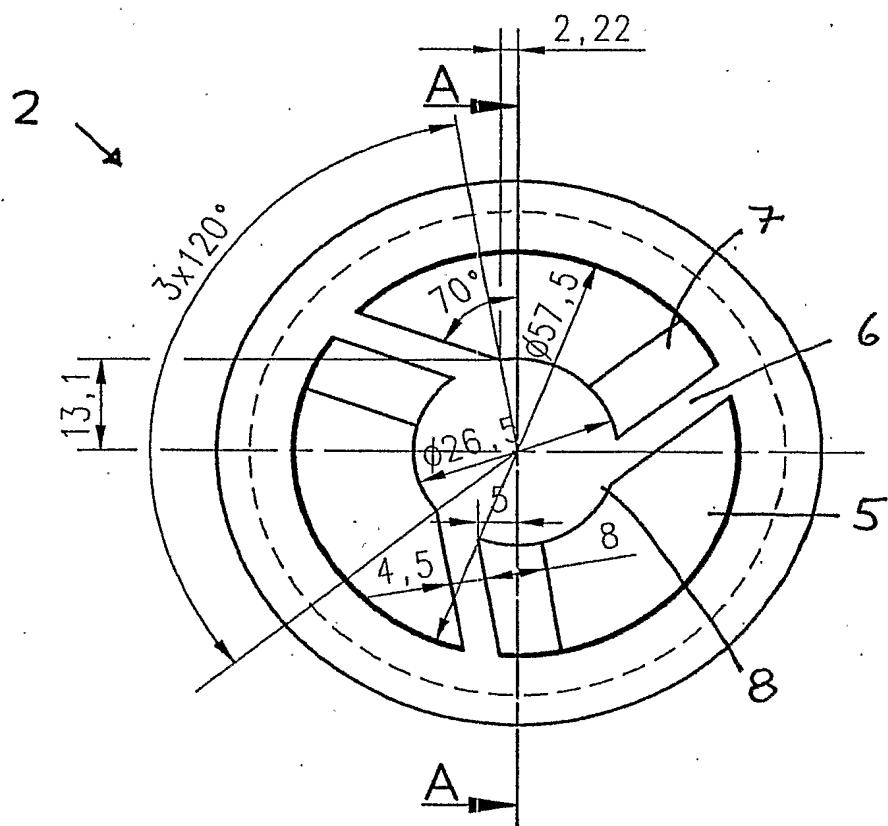


Fig. 2

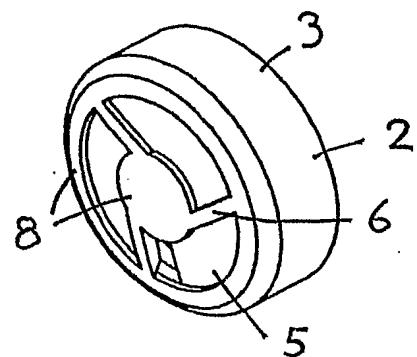


Fig. 3

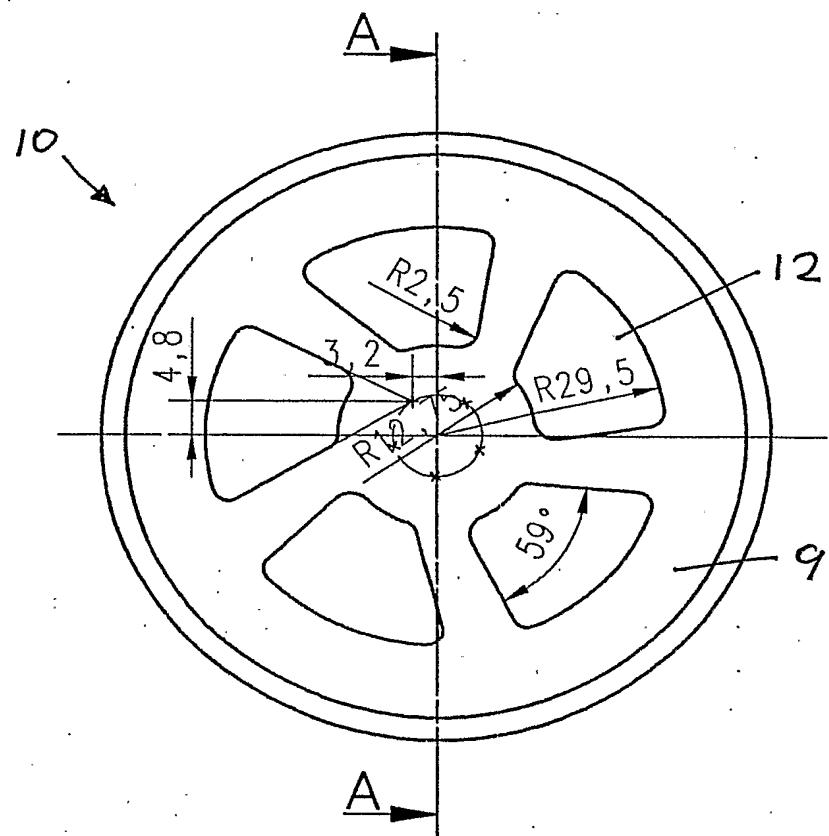


Fig. 4

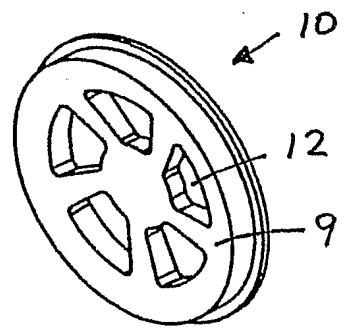


Fig. 5

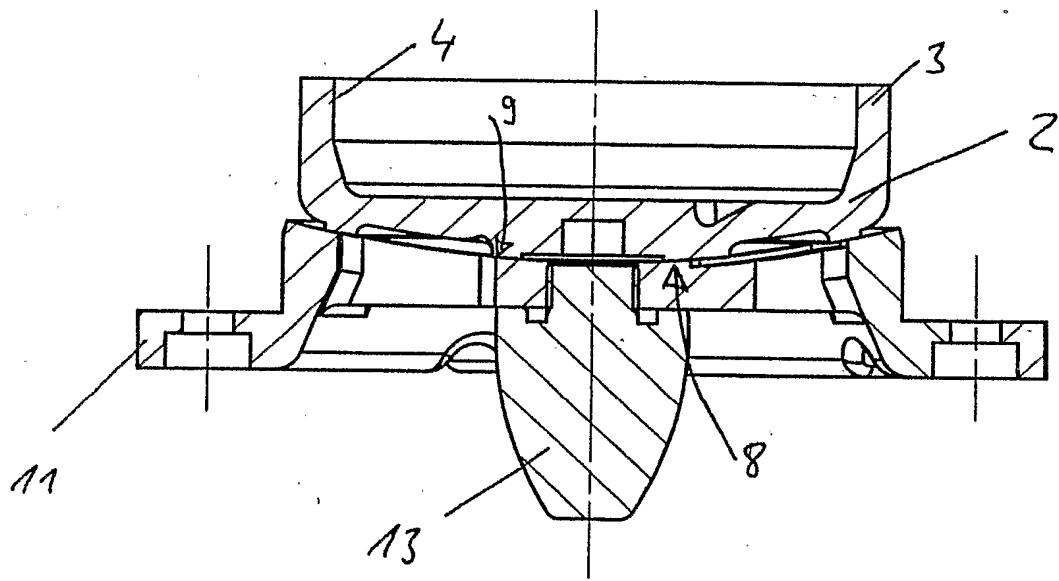


Fig. 6

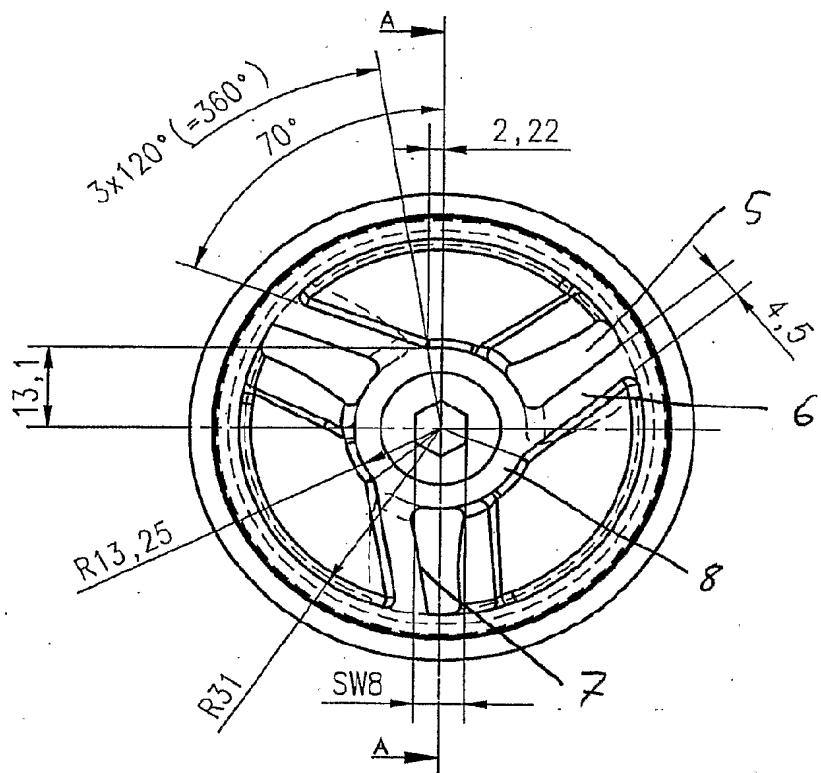


Fig. 7

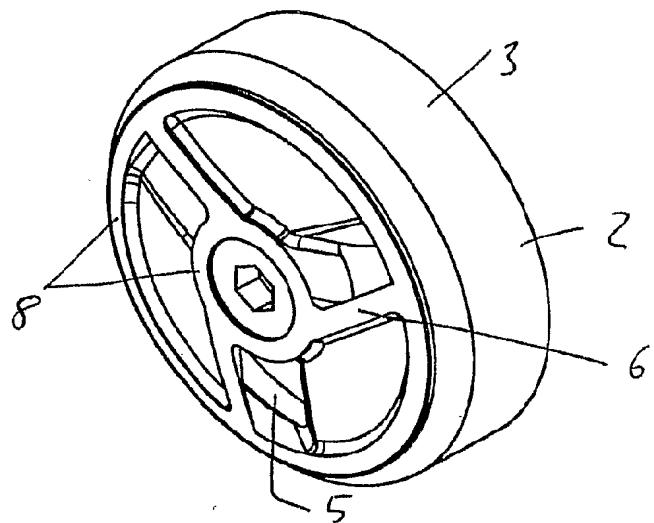


Fig. 8

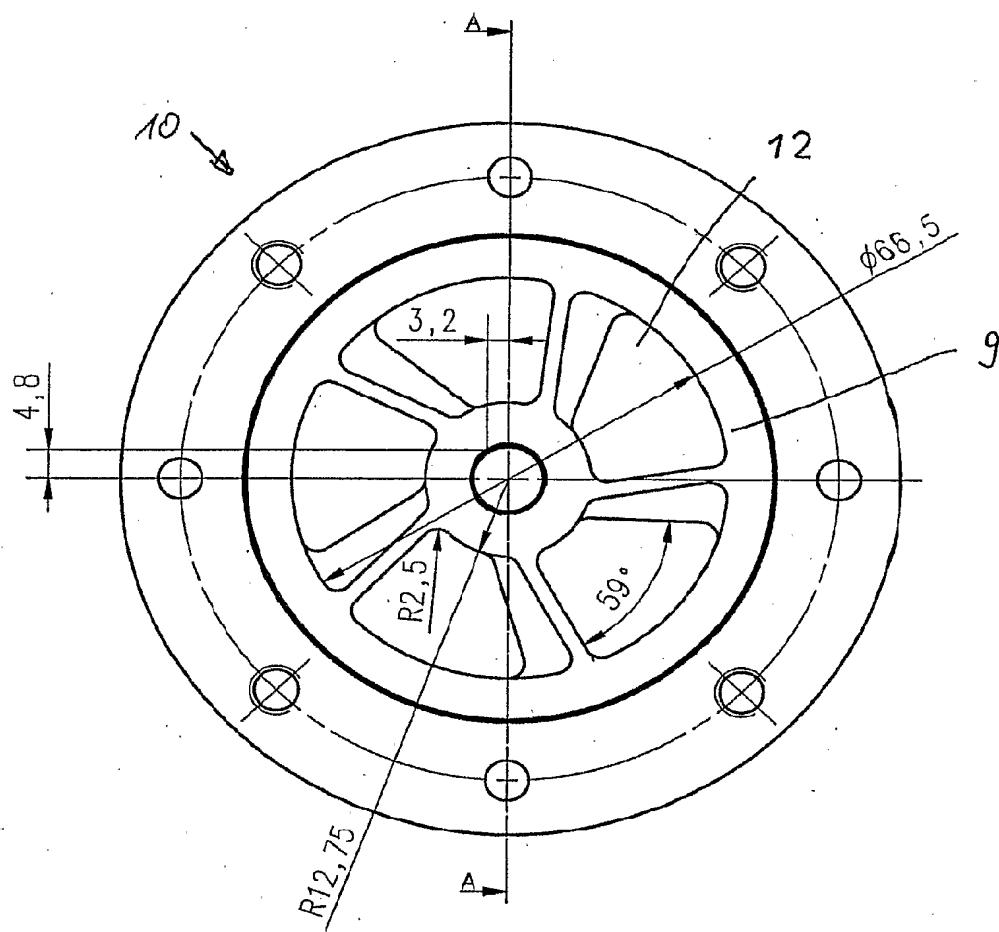


Fig. 9

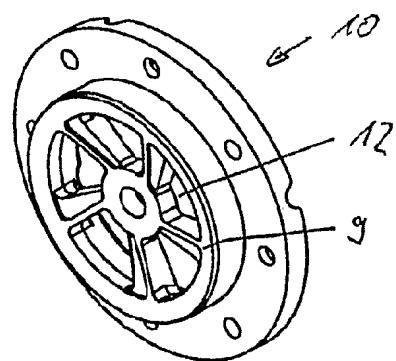


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04D7/04 F04D29/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 38 841 C1 (ORANIENBURGER PUMPEN UND VERDICHTER GMBH, 16515 ORANIENBURG, DE) 8 February 1996 (1996-02-08) the whole document column 4, lines 1-53; figures 1-4 -----	1-12
A	DE 934 142 C (GEBRUEDER SULZER AKTIENGESELLSCHAFT) 13 October 1955 (1955-10-13) the whole document -----	1-12
A	GB 1 060 431 A (FRANZ EISELE & SOHNE) 1 March 1967 (1967-03-01) the whole document -----	1-12
A	EP 1 161 630 B (ARNSWALD, WERNER) 12 December 2001 (2001-12-12) the whole document -----	1-12



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 31 March 2005	Date of mailing of the international search report 07/04/2005
--	--

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Olona Laglera, C
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2005/000150

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 4438841	C1	08-02-1996	CZ DE	9502680 A3 9422080 U1		15-05-1996 02-01-1998
DE 934142	C	13-10-1955	NONE			
GB 1060431	A	01-03-1967	AT CH DE GB	256635 B 439980 A 1453738 A1 1060432 A		25-08-1967 15-07-1967 30-01-1969 01-03-1967
EP 1161630	B	12-12-2001	WO AT DE EP	0055505 A1 232577 T 59904304 D1 1161630 A1		21-09-2000 15-02-2003 20-03-2003 12-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Rektenzeichen

PCT/EP2005/000150

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F04D7/04 F04D29/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F04D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 38 841 C1 (ORANIENBURGER PUMPEN UND VERDICHTER GMBH, 16515 ORANIENBURG, DE) 8. Februar 1996 (1996-02-08) das ganze Dokument Spalte 4, Zeilen 1-53; Abbildungen 1-4	1-12
A	DE 934 142 C (GEBRUEDER SULZER AKTIENGESELLSCHAFT) 13. Oktober 1955 (1955-10-13) das ganze Dokument	1-12
A	GB 1 060 431 A (FRANZ EISELE & SOHNE) 1. März 1967 (1967-03-01) das ganze Dokument	1-12
A	EP 1 161 630 B (ARNSWALD, WERNER) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) das ganze Dokument	1-12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31. März 2005

07/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Olona Laglera, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentzeichen

PCT/EP2005/000150

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4438841	C1	08-02-1996	CZ DE	9502680 A3 9422080 U1		15-05-1996 02-01-1998
DE 934142	C	13-10-1955		KEINE		
GB 1060431	A	01-03-1967	AT CH DE GB	256635 B 439980 A 1453738 A1 1060432 A		25-08-1967 15-07-1967 30-01-1969 01-03-1967
EP 1161630	B	12-12-2001	WO AT DE EP	0055505 A1 232577 T 59904304 D1 1161630 A1		21-09-2000 15-02-2003 20-03-2003 12-12-2001